



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113976821 A

(43) 申请公布日 2022. 01. 28

(21) 申请号 202111125472.6

(22) 申请日 2021.09.24

(71) 申请人 季华实验室

地址 528200 广东省佛山市南海区桂城街
道环岛南路28号

(72) 发明人 黄磊 李芳玲 刘华秋 黄爱军

(74) 专利代理机构 佛山市君创知识产权代理事
务所(普通合伙) 44675

代理人 刘细华

(51) Int. Cl.

B22C 7/02 (2006.01)

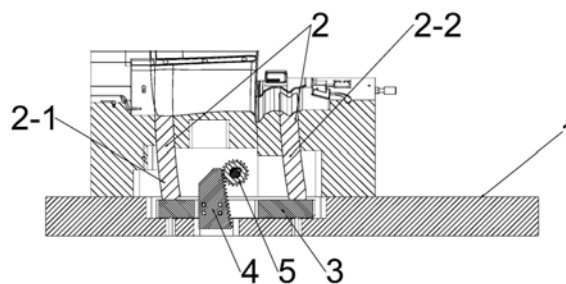
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种用于大型涡轮叶片蜡型的自动顶出机构

(57) 摘要

本发明公开了一种用于大型涡轮叶片蜡型的自动顶出机构,包括底板、顶出组件以及驱动组件,顶出组件包括圆弧顶块以及顶块安装板,圆弧顶块的圆心与用于驱动涡轮叶片旋转的发动机的原点同心;圆弧顶块包括顶出部,在顶出动作过程中,顶出部围绕圆弧顶块的圆心转动;驱动组件包括与所述顶块安装板连接的弧形齿条以及与所述弧形齿条啮合匹配的齿轮,所述弧形齿条的齿条圆弧中心与用于驱动涡轮叶片旋转的发动机的原点同心。一方面,该顶出机构简单紧凑,避免了因顶出机构狭长导致的刚性不足、因复位不足导致产品出现顶出划痕的问题,适用于大型的涡轮叶片蜡型模具,另一方面,该顶出机构能够自动实现顶出动作,减少工人的劳动强度。



1. 一种用于大型涡轮叶片蜡型的自动顶出机构,其特征在于,包括底板、顶出组件以及用于驱动所述顶出组件做顶出动作的驱动组件,其中,所述顶出组件包括圆弧顶块以及用于安装所述圆弧顶块的顶块安装板,所述圆弧顶块的圆心与用于驱动涡轮叶片旋转的发动机的原点同心;所述圆弧顶块包括设置在顶部的与蜡型本体外形相匹配的顶出部,在顶出动作过程中,所述顶出部围绕圆弧顶块的圆心转动;所述驱动组件包括与所述顶块安装板连接的弧形齿条以及与所述弧形齿条啮合匹配的齿轮,所述弧形齿条的齿条圆弧中心与用于驱动涡轮叶片旋转的发动机的原点同心。

2. 根据权利要求1所述的一种用于大型涡轮叶片蜡型的自动顶出机构,其特征在于,所述驱动组件还包括用于安装所述齿轮的传动轴,所述传动轴通过轴承安装在轴承座上,所述传动轴的两端均超过轴承座的两个端面,其中,所述传动轴的内端与齿轮连接,外端与驱动元件连接。

3. 根据权利要求1所述的一种用于大型涡轮叶片蜡型的自动顶出机构,其特征在于,所述圆弧顶块还包括设置在底部的安装部,所述安装部的宽度小于圆弧顶块主体的宽度,且与顶块安装板的宽度对应设置,从而形成一个T字形的结构。

4. 根据权利要求3所述的一种用于大型涡轮叶片蜡型的自动顶出机构,其特征在于,所述安装部通过连接结构与顶块安装板连接,所述连接结构包括设置在安装部上的螺纹孔、设置在安装部上的上销孔、设置在顶块安装板上的沉头孔、设置在顶块安装板上的下销孔、定位销以及螺钉,所述上销孔与下销孔对应设置,所述沉头孔与所述螺纹孔对应设置。

5. 根据权利要求1-4中任意一项所述的一种用于大型涡轮叶片蜡型的自动顶出机构,其特征在于,所述圆弧顶块包括与蜡型叶尖位置对应设置的第一圆弧顶块以及与蜡型榫头位置对应设置的第二圆弧顶块;所述第一圆弧顶块安装在所述顶块安装板的一端,所述第二圆弧顶块安装在所述顶块安装板的另一端。

6. 根据权利要求5中任意一项所述的一种用于大型涡轮叶片蜡型的自动顶出机构,其特征在于,所述顶块安装板包括用于与所述第一圆弧顶块的第一连接部、用于与所述第二圆弧顶块连接的第二连接部以及用于与所述弧形齿条连接的齿条安装部,所述齿条安装部设置在第一连接部与第二连接部之间。

7. 根据权利要求1所述的一种用于大型涡轮叶片蜡型的自动顶出机构,其特征在于,所述弧形齿条包括圆弧形的齿形部以及平直部,所述齿形部设置在弧形齿条的内侧,所述平直部设置在弧形齿条的外侧。

8. 根据权利要求7所述的一种用于大型涡轮叶片蜡型的自动顶出机构,其特征在于,所述弧形齿条通过齿条连接结构与所述顶块安装板连接,所述齿条连接结构包括设置在弧形齿条上的沉孔、设置在弧形齿条上的前销孔、设置在顶块安装板上的螺纹孔、设置在顶块安装板上的后销孔、定位销以及锁紧螺钉,所述沉孔与所述螺纹孔位置对应,所述前销孔与后销孔位置对应。

9. 根据权利要求1所述的一种用于大型涡轮叶片蜡型的自动顶出机构,其特征在于,所述底板上设有用于容纳所述顶块安装板的容纳底槽,下模对应顶块安装板的位置设有避空槽。

一种用于大型涡轮叶片蜡型的自动顶出机构

技术领域

[0001] 本发明涉及一种利用注蜡方法生产涡轮叶片的设备,具体涉及一种用于大型涡轮叶片蜡型的自动顶出机构。

背景技术

[0002] 用注蜡方法生产涡轮机叶片,是指用蜡来作为涡轮叶片的模型,在蜡型的周围用耐火材料制作壳模,将壳模内的蜡型熔化取出后,在壳模内会形成跟蜡模形状相同的型腔,将金属熔化后浇入壳模内,经过冷却凝固,将壳模去掉,得到跟蜡模大小对应的涡轮叶片。传统的涡轮叶片铰链式模具,都是以发动机原点为铰链式的旋转中心,下模固定,上模旋转打开,在叶片的叶尖,叶身,榫头选择3个部位设置圆弧顶块,开模后手动操作顶出机构,蜡型随圆弧顶块顶出下模,手动取出蜡型。上述顶出机构存在以下问题:

[0003] 1、发动机原点与缘板气道面非常远,而顶出机构的旋转中心又在原点,导致模具体积庞大,顶出机构狭长,刚性不足。

[0004] 2、狭长的顶出机构存在复位不足,产品出现严重顶出痕迹及卡壳的问题。

[0005] 3、手动直接扳动顶出机构,长期操作工人劳动强度加大。

[0006] 为了解决人工手动扳动顶出机构劳动强度大的问题,授权公告号为CN 209888074 U的实用新型专利公开了一种注射模具自动顶出机构,包括固定板、顶出杆和转动轴,所述固定板的表面设有对称分布的顶出杆,该顶出杆的顶部设有螺纹,所述顶出杆与固定板转动连接且底端固定连接有从动齿轮,所述从动齿轮之间设有啮合连接的驱动齿轮,所述固定板的下方设有横置的转动轴,所述转动轴的表面固定连接锥形齿轮,所述锥形齿轮与驱动齿轮啮合连接,所述转动轴的两端与垫块转动连接。该顶出机构在工作时,通过驱动转动轴的转动,利用锥形齿轮带动驱动齿轮转动,从而带动从动齿轮的转动,使得两根顶出杆转动,由于顶出杆的顶部设有螺纹且位于模腔内,顶出杆的转动相当于螺钉从产品上拧下来,从而将产品从模具内脱出。但是上述顶出机构仍然存在以下问题:该顶出机构复杂,模具的生产成本高;该顶出机构仅适合于对应顶出杆位置设有螺纹孔的产品,适应性差。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于克服现有技术的不足,提供一种用于大型涡轮叶片蜡型的自动顶出机构,一方面,该顶出机构简单紧凑,避免了因顶出机构狭长导致的刚性不足、因复位不足导致产品出现顶出划痕的问题,适用于大型的涡轮叶片蜡型模具,另一方面,该顶出机构能够自动实现顶出动作,减少工人的劳动强度。

[0008] 本发明解决上述技术问题的技术方案是:

[0009] 一种用于大型涡轮叶片蜡型的自动顶出机构,包括底板、顶出组件以及用于驱动所述顶出组件做顶出动作的驱动组件,其中,所述顶出组件包括圆弧顶块以及用于安装所述圆弧顶块的顶块安装板,所述圆弧顶块的圆心与用于驱动涡轮叶片旋转的发动机的原点同心;所述圆弧顶块包括设置在顶部的与蜡型本体外形相匹配的顶出部,在顶出动作过程

中,所述顶出部围绕圆弧顶块的圆心转动;所述驱动组件包括与所述顶块安装板连接的弧形齿条以及与所述弧形齿条啮合匹配的齿轮,所述弧形齿条的齿条圆弧中心与用于驱动涡轮叶片旋转的发动机的原点同心。

[0010] 上述自动顶出机构的工作原理是:

[0011] 注塑机在注蜡之前,上模与下模处于合模位置,顶出部位于型腔内,并作为型腔的一部分,下模上设有用于容纳所述顶出部的容纳槽;注蜡时,注塑机启动,将熔融的蜡型材料注入型腔内,注塑完成之后,进入脱模的步骤;脱模的过程如下:首先,上模打开,此时分型面上半部分的蜡型与上模脱离;接下来,驱动组件动作,齿轮转动带动与之啮合的弧形齿条往上移动,弧形齿条与顶块安装板连接,弧形齿条的运动使得顶块安装板跟随运动,从而使得安装在顶块安装板上的圆弧顶块往上做顶出动作;由于弧形齿条的圆弧中心与用于驱动涡轮叶片旋转的发动机的原点同心,因此齿轮转动时,弧形齿条绕着发动机的圆心往上旋转顶出,从而驱动圆弧顶块同样绕着发动机的圆心往上将蜡型圆弧顶出,蜡型在脱模的同时被顶起从而便于拿取,一个顶出动作同时实现脱模以及蜡型取料的功能,简化脱模动作,极大地提高了工作效率;圆弧顶块做圆弧顶出运动时,相当于圆弧顶块围绕着发动机的圆心将蜡型顶出,这样蜡型围绕着发动机的圆心转动脱模时,其动作状态与涡轮叶片在发动机上的转动状态一样,脱模过程能够顺着蜡型本身的几何特性与下模腔完成分离,脱模自然且流畅,避免蜡型薄弱地方被撕扯破裂;一方面,圆弧顶块围绕着发动机原点转动的圆弧顶出轨迹由弧形齿轮的圆弧结构决定,顶出机构不再需要铰接在与发动机的原点对应的铰接轴上,因此避免了顶出机构狭长的结构,不仅降低了模具的体积,而且解决了顶出机构刚性不足、复位不足及产品出现顶出划痕的问题;另一方面,利用驱动组件的驱动作用,自动将顶出组件往上顶出,代替了人工顶出的操作,减少工人的劳动强度。在合模时,驱动组件逆向动作,齿轮转动,使得弧形齿条绕着发动机的圆心往下回位,从而带动圆弧顶块往下复位,复位时,通过逆向转动齿轮,使得与之啮合的弧形齿条往下转动复位,由于齿轮与弧形齿条啮合匹配,齿轮转动一定行程,弧形齿条就相应往下运动一定行程,因此通过顶块安装板与弧形齿条连接的圆弧顶块能够彻底、完全地复位。

[0012] 本发明的一个优选方案,所述驱动组件还包括用于安装所述齿轮的传动轴,所述传动轴通过轴承安装在轴承座上,所述传动轴的两端均超过轴承座的两个端面,其中,所述传动轴的内端与齿轮连接,外端与驱动元件连接。

[0013] 本发明的一个优选方案,所述圆弧顶块还包括设置在底部的安装部,所述安装部的宽度小于圆弧顶块主体的宽度,且与顶块安装板的宽度对应设置,从而形成一个T字形的结构。

[0014] 本发明的一个优选方案,所述安装部通过连接结构与顶块安装板连接,所述连接结构包括设置在安装部上的螺纹孔、设置在安装部上的上销孔、设置在顶块安装板上的沉头孔、设置在顶块安装板上的下销孔、定位销以及螺钉,所述上销孔与下销孔对应设置,所述沉头孔与所述螺纹孔对应设置。

[0015] 本发明的一个优选方案,所述圆弧顶块包括与蜡型叶尖位置对应设置的第一圆弧顶块以及与蜡型榫头位置对应设置的第二圆弧顶块;所述第一圆弧顶块安装在所述顶块安装板的一端,所述第二圆弧顶块安装在所述顶块安装板的另一端。

[0016] 本发明的一个优选方案,所述顶块安装板包括用于与所述第一圆弧顶块的第一连

接部、用于与所述第二圆弧顶块连接的第二连接部以及用于与所述弧形齿条连接的齿条安装部,所述齿条安装部设置在第一连接部与第二连接部之间。

[0017] 本发明的一个优选方案,所述弧形齿条包括圆弧形的齿形部以及平直部,所述齿形部设置在弧形齿条的内侧,所述平直部设置在弧形齿条的外侧。

[0018] 本发明的一个优选方案,所述弧形齿条通过齿条连接结构与所述顶块安装板连接,所述齿条连接结构包括设置在弧形齿条上的沉孔、设置在弧形齿条上的前销孔、设置在顶块安装板上的螺纹孔、设置顶块安装板板上的后销孔、定位销以及锁紧螺钉,所述沉孔与所述螺纹孔位置对应,所述前销孔与后销孔位置对应。

[0019] 本发明的一个优选方案,所述底板上设有用于容纳所述顶块安装板的容纳底槽,下模对应顶块安装板的位置设有避空槽。

[0020] 本发明与现有技术相比具有以下有益效果:

[0021] 1、本发明的用于大型涡轮叶片蜡型的自动顶出机构,通过设置圆弧顶块以及弧形齿轮,弧形齿轮的圆弧中心、圆弧顶块的圆弧中心均与用于驱动涡轮叶片旋转的发动机的原点同心,齿轮转动使得圆弧顶块能够围绕发动机原点转动,顶出机构不需要铰接在与发动机的原点对应的铰接轴上,避免了顶出结构狭长的结构,提高了顶出机构的刚性,顶出机构结构更紧凑,适合在大型的涡轮叶片蜡型模具上使用。

[0022] 2、本发明的用于大型涡轮叶片蜡型的自动顶出机构,圆弧顶块的圆弧运动通过齿轮驱动弧形齿条实现,由于弧形齿条始终与齿轮啮合匹配,因此在往上顶出时,动作响应快速而且准确,在往回复位时,复位更充分从而避免了蜡型产品脱模时因卡壳而出现划痕的问题。

[0023] 3、本发明的用于大型涡轮叶片蜡型的自动顶出机构,利用驱动组件自动将顶出机构往上顶出,代替了人工手动扳动顶出机构,极大地降低了工人的劳动强度。

附图说明

[0024] 图1为顶出机构及下模组合在一起的主视剖视图。

[0025] 图2为顶出机构与下模组合在一起的立体图。

[0026] 图3为顶出机构的立体图。

[0027] 图4为驱动组件与顶出组件组合在一起的立体图。

具体实施方式

[0028] 下面结合实施例及附图对本发明作进一步详细的描述,但本发明的实施方式不限于此。

[0029] 参见图1-图4,一种用于大型涡轮叶片蜡型的自动顶出机构,包括底板1、顶出组件以及用于驱动所述顶出组件做顶出动作的驱动组件,其中,所述顶出组件包括圆弧顶块2以及用于安装所述圆弧顶块2的顶块安装板3,所述圆弧顶块2的圆心与用于驱动涡轮叶片旋转的发动机的原点同心;所述圆弧顶块2包括设置在顶部的与蜡型本体外形相匹配的顶出部,在顶出动作过程中,所述顶出部围绕圆弧顶块2的圆心转动;所述驱动组件包括与所述顶块安装板3连接的弧形齿条4以及与所述弧形齿条4啮合匹配的齿轮5,所述弧形齿条4的齿条圆弧中心与用于驱动涡轮叶片旋转的发动机的原点同心。

[0030] 参见图1-图4,所述驱动组件还包括用于安装所述齿轮5的传动轴6,所述传动轴6通过轴承安装在轴承座7上,所述传动轴6的两端均超过轴承座7的两个端面,其中,所述传动轴6的内端与齿轮5连接,外端与驱动元件连接。设置上述驱动组件,驱动元件启动,使得传动轴6转动,齿轮5安装在传动轴6的内端,转动轴的转动驱动齿轮5的转动,从而带动与其啮合匹配的弧形齿条4绕着发动机的原点圆弧运动。

[0031] 参见图1-图4,所述圆弧顶块2还包括设置在底部的安装部,所述安装部的宽度小于圆弧顶块2主体的宽度,且与顶块安装板3的宽度对应设置,从而形成一个T字形的结构。将安装部的宽度设置成与顶块安装板3的宽度相适应,这样,在不影响圆弧安装板宽度的前提下,能够有效降低安装部所需要的空间,一方面使得顶出组件更加紧凑,另一方面方便安装部跟随顶块安装板3的运动,防止卡壳的情况出现。

[0032] 参见图1-图4,所述安装部通过连接结构与顶块安装板3连接,所述连接结构包括设置在安装部上的螺纹孔、设置在安装部上的上销孔、设置在顶块安装板3上的沉头孔、设置在顶块安装板3上的下销孔、定位销以及螺钉,所述上销孔与下销孔对应设置,所述沉头孔与所述螺纹孔对应设置。设置上述连接结构,在将圆弧顶块2安装在顶块安装板3上时,将安装部的底面贴合顶块安装板3的顶面,将定位销从顶块安装板3的地面插入,使得定位销嵌入下销孔以及上销孔,从而将圆弧顶块2位置准确地设置在顶块安装板3上;接着将螺钉从沉头孔的一端插入,与螺纹孔匹配,从而将圆弧顶块锁紧在顶块安装板3上。

[0033] 参见图1-图4,所述圆弧顶块2包括与蜡型叶尖位置对应设置的第一圆弧顶块2-1以及与蜡型榫头位置对应设置的第二圆弧顶块2-2;所述第一圆弧顶块2-1安装在所述顶块安装板3的一端,所述第二圆弧顶块2-2安装在所述顶块安装板3的另一端。设置上述圆弧顶块2,第一圆弧顶块2-1用于顶起蜡型叶尖部分,第二圆弧顶块2-2用于顶起蜡型的榫头部分,即在圆弧顶块2将蜡型顶起来的过程中,第一圆弧顶块2-1和第二圆弧顶块2-2分别将蜡型的两端顶起来,使得蜡型被顶起脱模时两端受力更平衡,防止蜡型因为受力不均而被顶破。

[0034] 参见图1-图4,所述顶块安装板3包括用于与所述第一圆弧顶块2-1的第一连接部、用于与所述第二圆弧顶块2-2连接的第二连接部以及用于与所述弧形齿条4连接的齿条安装部,所述齿条安装部设置在第一连接部与第二连接部之间。设置上述顶块安装板3,第一连接部与第二连接部位于两端的位置,齿条安装部设置在第一连接部与第二连接部之间,在弧形齿条4安装在顶块安装板3上时,齿条以及与其啮合的齿轮5位于第一圆弧顶块2-1以及第二圆弧顶块2-2之间,因此在水平方向上,弧形齿条4以及齿轮5利用了顶块安装板3本身的空间,从而有效提高了空间的利用率,顶出机构的结构更加紧凑简洁。

[0035] 参见图1-图4,所述弧形齿条4包括圆弧形的齿形部4-1以及平直部4-2,所述齿形部4-1设置在弧形齿条4的内侧,所述平直部4-2设置在弧形齿条4的外侧。设置上述结构的弧形齿条4,弧形的齿形部4-1设置在内侧,在齿轮5与弧形齿条4啮合匹配时,相当于齿轮5与内齿轮5啮合,这样,无论齿轮5往哪个方向转动,齿形部4-1都将齿轮5包合,齿轮5与弧形齿条4始终保持啮合,一方面,齿轮5驱动弧形齿条4往上动作时,能够使得与齿轮5准确啮合匹配的弧形齿条4精确往上做圆弧运动,从而通过圆弧顶块2对蜡型实现精准的圆弧顶出;另一方面,在弧形齿条4回位时,齿轮5的转动使得与其始终保持啮合的弧形齿条4复位更彻底,避免复位不足的情况出现。

[0036] 参见图1-图4,所述弧形齿条4通过齿条连接结构与所述顶块安装板3连接,所述齿条连接结构包括设置在弧形齿条4上的沉孔、设置在弧形齿条4上的前销孔、设置在顶块安装板3上的螺纹孔、设置顶块安装板3板上的后销孔、定位销以及锁紧螺钉,所述沉孔与所述螺纹孔位置对应,所述前销孔与后销孔位置对应。设置上述齿条连接结构,在将弧形齿条4安装在顶块安装板3上时,先将齿条放到齿条安装部的位置,将定位销从前销孔插入,贯穿弧形齿条4进入后销孔,将弧形齿条4的位置固定下来,接着将锁紧螺钉从沉孔的位置穿入,与顶块安装板3上的螺纹孔匹配锁紧,从而将弧形齿条4固定在顶块安装板3上。

[0037] 参见图1-图4,所述底板1上设有用于容纳所述顶块安装板3的容纳底槽,下模对应顶块安装板3的位置设有避空槽。

[0038] 参见图1-图4,上述自动顶出机构的工作原理是:

[0039] 注塑机在注蜡之前,上模与下模处于合模位置,顶出部位于型腔内,并作为型腔的一部分,下模上设有用于容纳所述顶出部的容纳槽;注蜡时,注塑机启动,将熔融的蜡型材料注入型腔内,注塑完成之后,进入脱模的步骤;脱模的过程如下:首先,上模打开,此时分型面上半部分的蜡型与上模脱离;接下来,驱动组件动作,齿轮5转动带动与之啮合的弧形齿条4往上移动,弧形齿条4与顶块安装板3连接,弧形齿条4的运动使得顶块安装板3跟随运动,从而使得安装在顶块安装板3上的圆弧顶块2往上做顶出动作;由于弧形齿条4的圆弧中心与用于驱动涡轮叶片旋转的发动机的原点同心,因此齿轮5转动时,弧形齿条4绕着发动机的圆心往上旋转顶出,从而驱动圆弧顶块2同样绕着发动机的圆心往上将蜡型圆弧顶出,蜡型在脱模的同时被顶起从而便于拿取,一个顶出动作同时实现脱模以及蜡型取料的功能,简化脱模动作,极大地提高了工作效率;圆弧顶块2做圆弧顶出运动时,相当于圆弧顶块2围绕着发动机的圆心将蜡型顶出,这样蜡型围绕着发动机的圆心转动脱模时,其动作状态与涡轮叶片在发动机上的转动状态一样,脱模过程能够顺着蜡型本身的几何特性与下模腔完成分离,脱模自然且流畅,避免蜡型薄弱地方被撕扯破裂;一方面,圆弧顶块2围绕着发动机原点转动的圆弧顶出轨迹由弧形齿轮5的圆弧结构决定,顶出机构不再需要铰接在与发动机的原点对应的铰接轴上,因此避免了顶出机构狭长的结构,不仅降低了模具的体积,而且解决了顶出机构刚性不足、复位不足及产品出现顶出划痕的问题;另一方面,利用驱动组件的驱动作用,自动将顶出组件往上顶出,代替了人工顶出的操作,减少工人的劳动强度。在合模时,驱动组件逆向动作,齿轮5转动,使得弧形齿条4绕着发动机的圆心往下回位,从而带动圆弧顶块2往下复位,复位时,通过逆向转动齿轮5,使得与之啮合的弧形齿条4往下转动复位,由于齿轮5与弧形齿条4啮合匹配,齿轮5转动一定行程,弧形齿条4就相应往下运动一定行程,因此通过顶块安装板3与弧形齿条4连接的圆弧顶块2能够彻底、完全地复位。

[0040] 上述为本发明较佳的实施方式,但本发明的实施方式并不受上述内容的限制,其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本发明的保护范围之内。

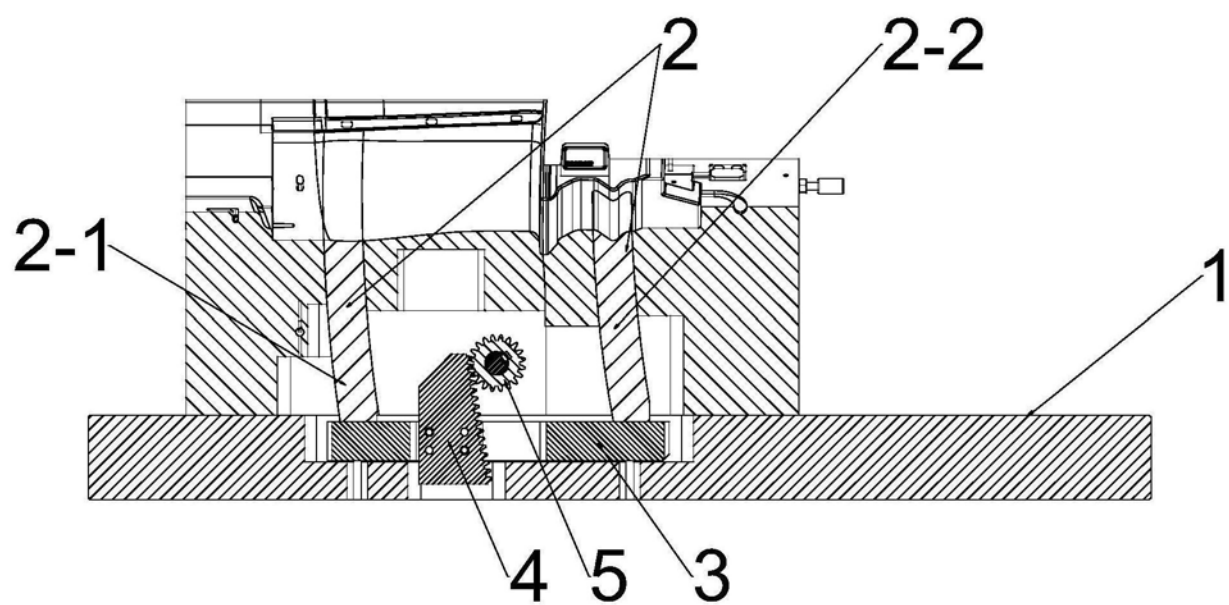


图1

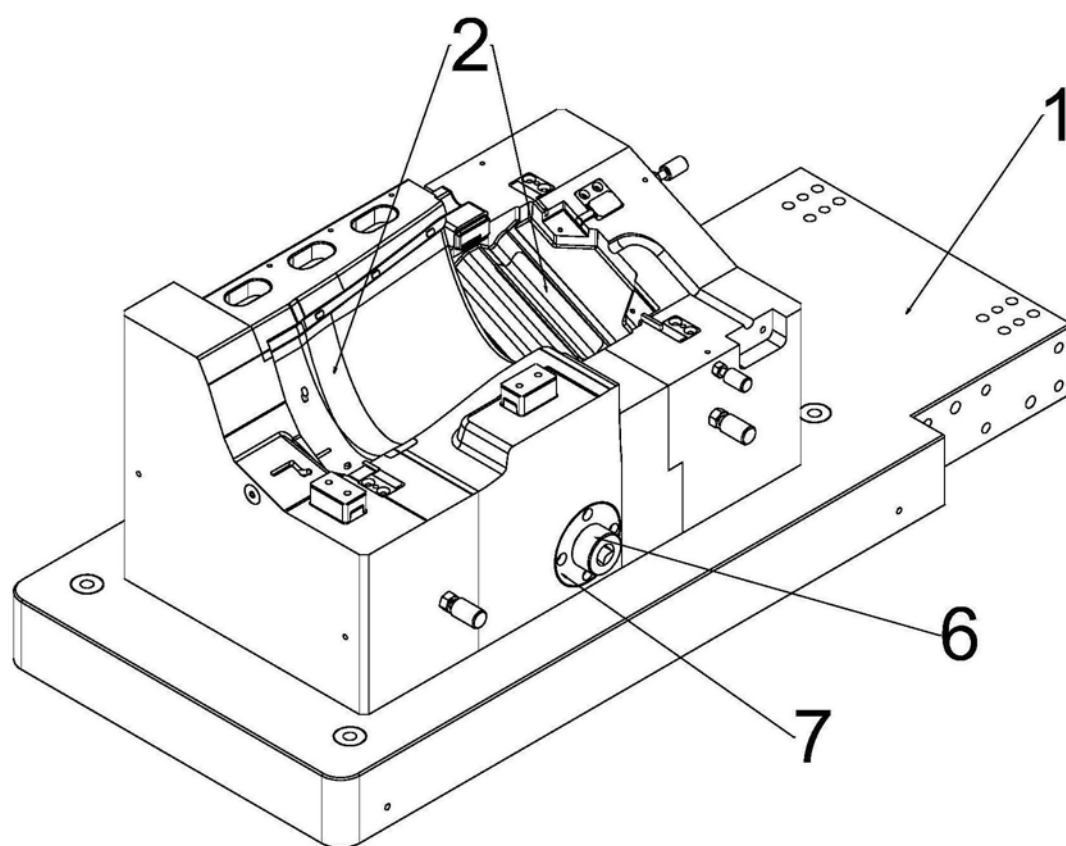


图2

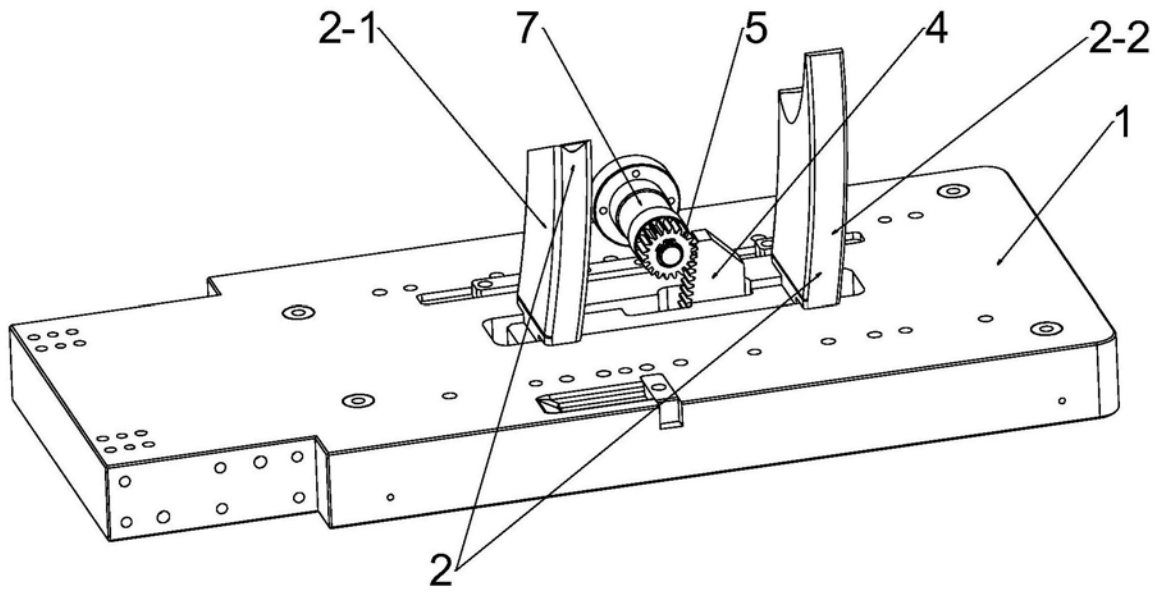


图3

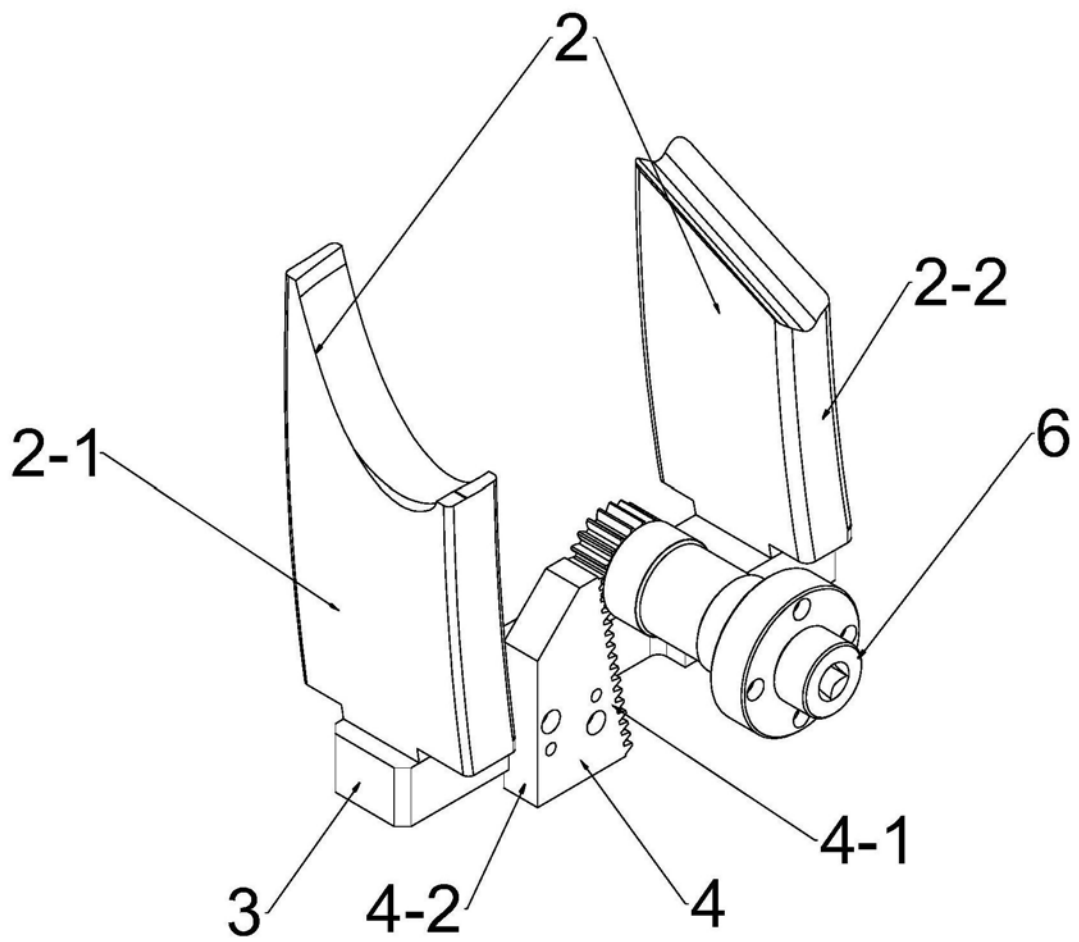


图4